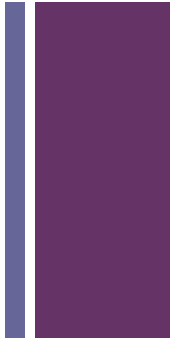


깨끗한 코드

2014년 8월 15일

박재호(jrogue@gmail.com)

+ 들어가기 앞서



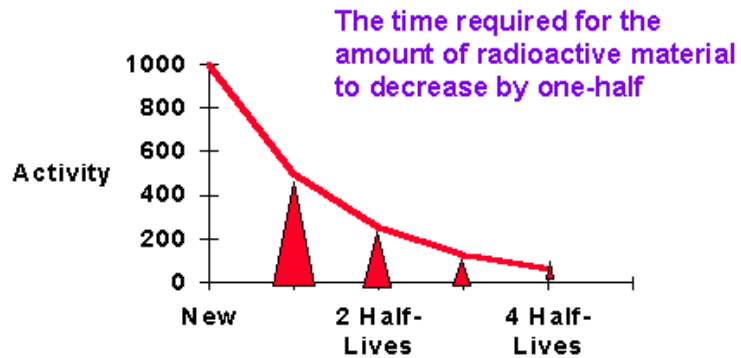
- 소프트웨어 프로페셔널이란?
- 프로페셔널은 어떻게 행동해야 할까?
- 프로페셔널은 충돌, 빠듯한 일정, 엄격한 관리자를 어떻게 다룰까?
- 언제, 어떻게 프로페셔널은 '아니오'라고 단호하게 거절해야 하나?
- 프로페셔널은 압력을 어떻게 다룰까?

+ 미켈란젤로와 시스티나 성당 천장벽화



+ 소프트웨어 코드 반감기

Half-Life



+ 원대한 재설계의 꿈



A-7E

+ 깨진 창 이론



+ 코드 리팩터링의 목표

- 깨끗한 코드를 유지한다!



+ 가독성의 기본 정리

- 코드는 이해하기 쉬워야 한다.
- 코드는 **다른 사람**이 그것을 이해하는 데 들이는 시간을 최소화하는 방식으로 작성되어야 한다.
- 1회용 코드는 되도록 피해야 한다(스스로가 희생양이 될지도).
 - 참고: Perl 코드(WORN: Write Once Read **Never**)

+ 깨끗한 코드란?

- 비야네 스트롭스트롭(C++ 창시자)
 - 나는 우아하고 효율적인 코드를 좋아한다. 논리가 간단해야 버그가 숨어들지 못한다. 의존성을 최대한 줄여야 유지보수가 쉬워진다. 오류는 명백한 전략에 의거해 철저히 처리한다. 성능을 최적으로 유지해야 사람들이 원칙 없는 최적화로 코드를 망치려는 유혹에 빠지지 않는다. 깨끗한 코드는 한 가지를 제대로 한다.



+ 깨끗한 코드란?

- 그레디 부치(객체지향 대가)

- 깨끗한 코드는 단순하고 직접적이다. 깨끗한 코드는 잘 쓴 문장처럼 읽힌다. 깨끗한 코드는 결코 설계자의 의도를 숨기지 않는다. 오히려 명쾌한 추상화와 단순한 제어문으로 가득하다.



+ 깨끗한 코드란?

■ 데이브 토마스(실용주의 프로그래머)

- 깨끗한 코드는 작성자가 아닌 사람도 읽기 쉽고 고치기 쉽다. 단위 테스트 케이스와 수용 테스트 케이스가 존재한다. 이런 이름은 의미가 있다. **특정 목적을 달성하는 방법은 (여러 가지가 아니라) 하나만 제공한다.** 의존성은 최소이며 각 의존성을 명확히 정의한다. API는 명확하며 최소로 줄였다. 때로는 필요한 정보 전부를 코드만으로 명확하게 드러내기 어려우므로 언어에 따라 문학적 표현도 필요하다.



+ 깨끗한 코드란?

- 마이클 페더즈(“Working Effectively with Legacy Code” 저자)
 - 깨끗한 코드의 특징은 많지만 그 중에서도 모두를 아우르는 특징이 하나 있다. 깨끗한 코드는 언제나 누군가 주의 깊게 짰다는 느낌을 준다. 고치려고 살펴봐도 딱히 손 댈 곳이 없다. 작성자가 이미 모든 사항을 고려했으므로. 고칠 궁리를 하다보면 언제나 제자리로 돌아온다. 그리고는 누군가 남겨준 코드, 누군가 주의 깊게 짜놓은 작품에 감사를 느낀다.



+ 깨끗한 코드란?

- 론 제프리("Extreme Programming Installed" 저자)
 - 최근 들어 나는 [켄트] 벡이 제안한 간단한 코드 규칙으로 구현을 시작한다. (그리고 같은 규칙으로 구현을 거의 끝낸다.) 중요한 순으로 나열하자면 간단한 코드는
 - 모든 테스트를 통과한다.
 - 중복이 없다.
 - 시스템 내 모든 설계 아이디어를 표현한다.
 - 클래스, 메소드, 함수 등을 최대한 줄인다.
 - 물론 나는 주로 중복에 집중한다. 같은 작업을 여러 차례 반복한다면 코드가 아이디어를 제대로 표현하지 못한다는 증거다. 나는 문제의 아이디어를 찾아내 좀더 명확하게 표현하려 애쓴다.
 - 중복 줄이기, 표현력 높이기, 초반부터 간단한 추상화 고려하기.
내게는 이 세 가지가 깨끗한 코드를 만드는 비결이다.



+ 깨끗한 코드란?

- 워드 커닝엄(위키 창시자, 피트 창시자, 익스트림 프로그래밍 창시자)
 - 코드를 읽으면서 짐작했던 기능을 각 루틴이 그대로 수행한다면 깨끗한 코드라 불러도 되겠다. 코드가 그 문제를 풀기 위한 언어처럼 보인다면 아름다운 코드라 불러도 되겠다.



+ 코드 읽기 vs 코드 쓰기

■ 읽기: 쓰기 = 10: 1

- 비율이 이렇게 높으므로 읽기 쉬운 코드가 매우 중요하다. 비록 읽기 쉬운 코드를 짜기가 쉽지는 않더라도 말이다. 하지만 기존 코드를 읽어야 새 코드를 짜므로 읽기 쉽게 만들면 사실은 짜기도 쉬워진다.
- 이 논리에서 빠져나갈 방법은 없다. 주변 코드를 읽지 않으면 새 코드를 짜지 못한다. 주변 코드를 읽기가 쉬우면 새 코드를 짜기도 쉽다. 주변 코드를 읽기가 어려우면 새 코드를 짜기도 어렵다. 그러므로 급하다면, 서둘러 끝내려면, 쉽게 짜려면, 읽기 쉽게 만들면 된다.

+ 현실과 비현실

- 데이비드 파나스(소프트웨어 공학 태두)
 - 소프트웨어 설계자가 요구 사항으로부터 이성적이고 오류가 없는 방식으로 설계한 그림은 엄청나게 비현실적입니다. 어느 시스템도 이런 이성적인 방식으로 개발되지 않았으며, 아마도 앞으로도 이런 일은 생기지 않을 것입니다. 심지어 교과서나 논문에 나온 작은 프로그램 개발조차도 비현실적입니다. 교과서나 논문에 나온 프로그램은 개선되고 수정되는 과정을 거치면서 저자들이 바라는 바를 보여주지 실제 일어난 과정을 보여주지는 않습니다.

+ 이름

이모지(emoji)를 이름으로 사용한다면?(swift)

```
class 🐙🐙🐙🐙  
{  
    func 🐙🐙🐙(😎: Int, 🐼: Int) -> Int  
    {  
        return 😎 + 🐼  
    }  
}  
  
var 🐔 = 3  
var 🥵 = 🐔 + 2  
  
var 🐙 = 🐙🐙🐙🐙🐙()  
println(🐙.🐙🐙🐙🐙(🐔, 🐼: 🥵))
```



함수(1)

수학 함수라고 해서 어려울 필요는 없다.

```
/* Newton-Raphson Method */
```

```
1  /* Newton-Raphson Method */
```

```
2  float rtsafe(void (*funcd)(float, float *, float *), float x1, float x2,  
   float xacc)
```

```
3
```

힌트:

- i) 함수 포인터 타입 정의
- ii) 좌표를 구조체로



함수(2)

표현을 잘개 쪼개기

- 거대한 표현을 작은 조각으로 나누고 함수로 분리한다.
- 하위표현을 간결한 이름으로 대체해 함수로 분리한다.
- 코드를 읽는 사람이 핵심 ‘개념’을 파악하게 읽기 쉬운 코드를 작성한다.



+ 변수

변수는 내버려두면 계속 늘어난다

- 변수를 덜 사용하고 최대한 ‘가볍게’ 만들어 가독성을 높인다.
- 실천 방안
 - 방해되는 변수를 제거: 결과를 즉시 처리하는 방식으로, 중간 결과값을 저장하는 변수를 제거
 - 각 변수의 범위를 최대한 작게 줄임: 각 변수 위치를 옮겨 변수가 나타나는 줄의 수를 최소화. 안 보이면 멀어진다.
 - 값이 한번만 할당되는 변수를 선호: `const`, `final` 등으로 값이 한 번만 할당되어 바뀌지 않는(즉 불변) 변수는 이해하기 쉽다.



코드 흐름 제어

코드 흐름을 읽기 쉽게 만들어야 논리가 명확해진다

■ 실천 방안

- if/else문의 블록 순서에 주의: 긍정적이고 쉽고 흥미로운 경우가 앞쪽에 위치
- 삼항연산자(: ?)나 do/while, goto는 코드 가독성을 떨어뜨리므로 되도록 사용 금지
- 중첩된 코드 블록의 흐름을 따라가려면 많은 집중이 필요하다 → 선형적인 코드 추구
- 함수 중간에 반환하면 중첩을 피하고 코드를 더 깔끔하게 작성 가능하다. → 함수 앞부분에서 '보호 구문'으로 간단한 경우를 미리 처리하는 방안도 고려

+ 주석

잡음을 줄이고 의도를 명확하게

```
/* noise */
```

```
1  /* noise */
2
3  /** The name. */
4  static String name;
5  /** The version. */
6  static String version;
7  /** The licenceName. */
8  static String licenceName;
9  /** The version. */
10 static String info;
11 |
```

```
/* intention */
```

```
1  /* intention */
2
3  // 직원에게 복지 혜택을 받을 자격이 있는지 검사한다.
4  if ((employee.flags & HOURLY_FLAG) &&
5      (employee.age > 65))
6
7  /* vs */
8
9  if (employee.isEligibleForFullBenefits())
10
```

+ 주석(2)

잡음을 줄이고 의도를 명확하게

- 설명하지 말아야 할 내용
 - 코드 자체에서 재빨리 도출될 수 있는 사실
 - 나쁜 함수명과 같이 나쁘게 작성된 코드를 보정하려 '애쓰는 주석' → 코드 수정!
- 기록해야 하는 생각
 - 코드가 특정 방식으로 작성된 이유를 설명하는 내용
 - 코드에 담긴 결함 → TODO:, XXX: 와 같은 표기법 사용(IDE 인식)
 - 어떤 상수가 특정 값으로 정해진 이유
- 기타
 - 평범한 사람이 예상치 못한 특이한 동작을 기록
 - 파일이나 클래스 수준 주석에서 '큰 그림'을 설명하고 각 조각이 어떻게 맞춰지는지를 설명

+ 형식 맞추기(1)

파일 길이는 짧아야 한다(유명 오픈소스 코드 통계)

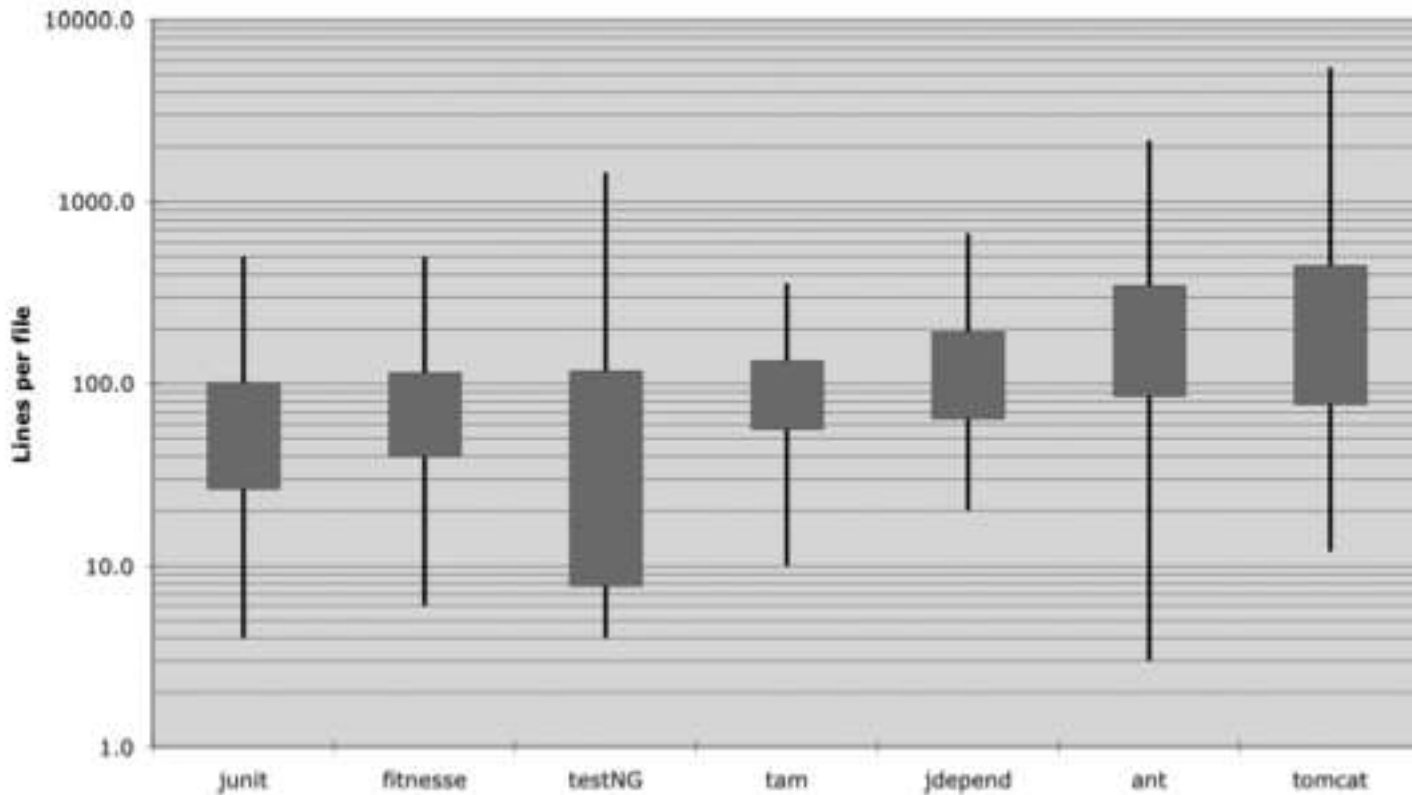


Figure 5-1

File length distributions LOG scale (box height = sigma)

+ 형식 맞추기(2)

행 길이도 짧아야 한다(유명 오픈소스 코드 통계)

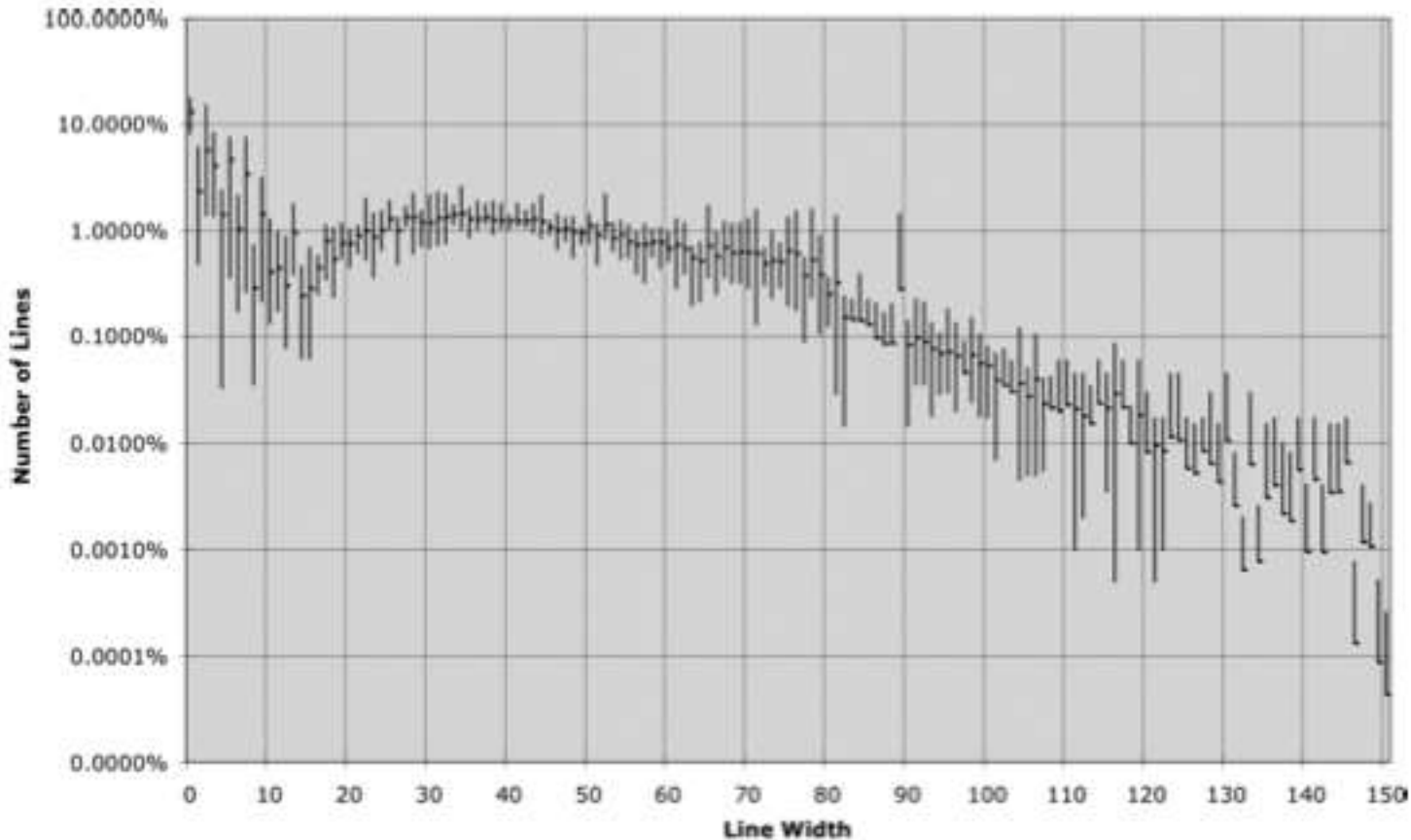


Figure 5-2
Java line width distribution

+ 형식 맞추기(3)

미학적인 요소 고려

- 여러 블록에 담긴 코드가 모두 비슷한 일을 하면 실루엣이 동일해 보이게 구성
- 코드 곳곳을 ‘열’로 만들어 줄을 맞추면 코드를 한 눈에 훑어보기 편하게 구성
- 코드 한 곳에서 A, B, C 순으로 언급되면, 다른 곳에서 B, A, C 순으로 언급하지 마라. 의미있는 순서를 정해 지켜라.
- 빈줄을 이용해 커다란 블록을 논리적인 ‘문단’으로 나뉘라.



코드 분량 줄이기

가급적이면 적은 코드를 유지

- 가장 읽기 쉬운 코드는 아무것도 없는 코드!
- 테스트/유지보수/문서화에 유리
- 실천 방안
 - 제품에 필요하지 않는 기능은 제거(주석 처리 금물!)
 - 요구 사항을 재고해서 가장 단순한 형태의 문제를 탐색
 - 주기적으로 프레임워크/라이브러리의 전체 클래스/API를 훑어보고 표준으로 제공하는 기능에 친숙해짐



절차적인 코드와 객체 지향 코드

객체 지향이 만능인가?

- 객체는 동작을 공개하고 자료를 숨긴다. 그래서 기존 동작을 변경하지 않으면서 새 객체 타입을 추가하기는 쉬운 반면, 기존 객체에 새 동작을 추가하기는 어렵다. 자료 구조는 별다른 동작 없이 자료를 노출한다. 그래서 기존 자료 구조에 새 동작을 추가하기는 쉬우나, 기존 함수에 새 자료 구조를 추가하기는 어렵다.
- 절차적인 코드는 새로운 자료 구조를 추가하기 어렵다. 그러려면 모든 함수를 고쳐야 한다. 객체 지향 코드는 새로운 함수를 추가하기 어렵다. 그러려면 모든 클래스를 고쳐야 한다.
- (어떤) 시스템을 구현할 때, 새로운 자료 타입을 추가하는 유연성이 필요하면 객체가 더 적합하다. 다른 경우로 새로운 동작을 추가하는 유연성이 필요하면 자료 구조와 절차적인 코드가 더 적합하다. 우수한 소프트웨어 개발자는 편견 없이 이 사실을 이해해 직면한 문제에 최적의 해결책을 선택한다.



오류 처리

null 반환과 전달

- null의 의미는 두 가지
 - 정말 없는 것
 - 없다고 표현한 것
- 모호성으로 인한 문제점은 셀 수 없다
 - null을 반환하거나 null을 전달하지 마라!
 - 정말 null이 필요하다면 optional을 고려(참고: C++에서는 boost에 포함)

```
package jroque
import com.google.common.base.Optional;

public class BasicTest {
    @Test
    public void optionalAbsentTest() throws Exception {
        Optional absent = Optional.absent();
        System.out.println("Is absent present? " + absent.isPresent());
    }

    System.out.println("absent is " + absent.get());
}
```

+ 테스트

가독성이 가장 중요한 위치를 차지

- 테스트가 읽기 편해야 유지보수/확장도 쉬워진다.
- 실천 방안
 - 각 테스트의 최상위 수준은 최대한 간결하게 유지
 - 테스트에 실패하면, 버그를 추적해 수정하게 돕는 오류 메시지를 출력해야 함
 - 코드의 구석구석을 철저하게 실행하는 가장 간단한 입력을 사용
 - 무엇이 테스트되는지 분명하게 드러나게 테스트 함수에 충분한 설명이 포함된 이름을 부여
 - 무엇보다 테스트의 수정이나 추가가 쉬워야 한다!

+ 단위 테스트

F.I.R.S.T.

- **빠르게(Fast)**: 테스트는 빨라야 한다.
- **독립적으로(Independent)**: 각 테스트는 서로 의존하면 안 된다. 한 테스트가 다음 테스트가 실행될 환경을 준비해서는 안 된다.
- **반복가능하게(Repeatable)**: 테스트는 어떤 환경에서도 반복 가능해야 한다.
- **자가검증하는(Self-Validating)**: 테스트는 부울(bool) 값으로 결과를 내야 한다. 성공 아니면 실패다.
- **적시에(Timely)**: 테스트는 적시에 작성해야 한다. 단위 테스트는 테스트하려는 실제 코드를 구현하기 직전에 구현한다.

+ 클래스

SRP, Single Responsibility Principle

```
1  /* class */
2
3  public class SuperDashboard extends JFrame implements MetadataUser
4  {
5      public String getCustomizerLanguagePath()
6      {
7          public void setSystemConfigPath(String systemConfigPath)
8          {
9              public String getSystemConfigDocument()
10             {
11                 public void setSystemConfigDocument(String systemConfigDocument)
12                 {
13                     public boolean getGUISetupState()
14                     {
15                         public boolean getDeviceState()
16                         {
17                             public boolean getOpenSourceState()
18                             {
19                                 public void showObject(MetaObject object)
20                                 {
21                                     public void showProgress(String s)
22                                     {
23                                         public boolean isMetadataDirty()
24                                         {
25                                             public void setMetadataDirty(boolean isMetadataDirty)
26                                             {
27                                                 public Component getLastFocusedComponent()
28                                                 {
29                                                     public void setLastFocusedComponent(Component lastFocused)
30                                                     {
31                                                         public void setMouseSelectState(boolean isMouseSelected)
32                                                         {
33                                                             public boolean isMouseSelected()
34                                                             {
35                                                                 public LanguageManager getLanguageManager()
36                                                                 {
37                                                                     public Project getProject()
38                                                                     {
39                                                                         public Project getFirstProject()
40                                                                         {
41                                                                             public Project getLastProject()
42                                                                             {
43                                                                                 public String getProjectName()
44                                                                                 {
45                                                                                     public void setComponentLines(Dimension dim)
46                                                                                     {
47                                                                                         public String getComponentDir()
48                                                                                         {
49                                                                                             public void setCurrentDir(String newDir)
50                                                                                             {
51                                                                                                 public void updateStatus(int dotPos, int markPos)
52                                                                                                 {
53                                                                                                     public Class[] getDatabaseClasses()
54                                                                                                     {
55                                                                                                         public MetadataFeeder getMetadataFeeder()
56                                                                                                         {
57                                                                                                             public void addProject(Project project)
58                                                                                                             {
59                                                                                                                 public boolean setCurrentProject(Project project)
60                                                                                                                 {
61                                                                                                                     public boolean removeProject(Project project)
62                                                                                                                     {
63                                                                                                                         public MetaProjectHeader getProgramMetadata()
64                                                                                                                         {
65                                                                                                                             public void resetDashboard()
66                                                                                                                             {
67                                                                                         public Project loadProject(String fileName, String projectName)
68                                                                                         {
69                                                                                             public void setCanSaveMetadata(boolean canSave)
70                                                                                             {
71                                                                                                 public MetaObject getSelectedObject()
72                                                                                                 {
73                                                                                                     public void deselectObject()
74                                                                                                     {
75                                                                                                         public void setProject(Project project)
76                                                                                                         {
77                                                                                                             public void editAction(String actionName, ActionEvent event)
78                                                                                                             {
79                                                                                                                 public void setModel(int model)
80                                                                                                                 {
81                                                                                                                     public FileManager getFileManager()
82                                                                                                                     {
83                                                                                                                         public void setFileManager(FileManager fileManager)
84                                                                                                                         {
85                                                                                                                             public ConfigManager getConfigManager()
86                                                                                                                             {
87                                                                                         public void setConfigManager(ConfigManager configManager)
88                                                                                         {
89                                                                                             public ClassLoader getClassLoader()
90                                                                                             {
91                                                                                                 public void setClassLoader(ClassLoader classLoader)
92                                                                                                 {
93                                                                                                     public Properties getProps()
94                                                                                                     {
95                                                                                                         public String getUserHome()
96                                                                                                         {
97                                                                                                             public String getBaseDir()
98                                                                                                             {
99                                                                                                                 public int getMajorVersionNumber()
100                                                {
101                                                    public int getMinorVersionNumber()
102                                                    {
103                                                        public int getBuildNumber()
104                                                        {
105                                                            public MetaObject pasting()
106                                                            {
107                                                                MetaObject target, MetaObject pasted, MetaProject project)
108                                                                {
109                                                                    public void processMenuItems(MetaObject metaObject)
110                                                                    {
111                                                                        public void processMenuSeparators(MetaObject metaObject)
112                                                                        {
113                                                                            public void processTabPages(MetaObject metaObject)
114                                                                            {
115                                                                                public void processPlacement(MetaObject object)
116                                                                                {
117                                                                                    public void processCreateLayout(MetaObject object)
118                                                                                    {
119                                                                                        public void updateDisplayLayer(MetaObject object, int layerIndex)
120                                                                                        {
121                                                                                            public void projectMetadataReport(MetaObject object)
122                                                                                            {
123                                                                                                public void processDeleteObject(MetaObject object)
124                                                                                                {
125                                                                                                    public boolean getAttachedDesigner()
126                                                                                                    {
127                                                                                                        public void processProjectChangedState(boolean hasProjectChanged)
128                                                                                                        {
129                                                                                                            public void processObjectNameChanged(MetaObject object)
130                                                                                                            {
131                                                                                                                public void runProject()
132                                                                                                                {
133                                                                                                                    public void setAllowDragging(boolean allowDragging)
134                                                                                                                    {
135                                                                                                                        public boolean allowDragging()
136                                                                                                                        {
137                                                                                                                            public boolean isCustomizing()
138                                                                                                                            {
139                                                                                                                                public void setTitle(String title)
140                                                                                                                                {
141                                                                                                                                    public JMenuItem getMenuItem()
142                                                                                                                                    {
143                                                                                                                                        public void showHelp(MetaObject metaObject, String propertyName)
144                                                                                                                                        {
145                                                                                                                                            // ... 많은 비공개 메소드가 있음 ...
146                                                                                                                                            ...
147                                                                                                                                            ...
148                                                                                                                                            ...
149                                                                                                                                            ...
150                                                                                                                                            ...
151                                                                                                                                            ...
152                                                                                                                                            ...
153                                                                                                                                            ...
154                                                                                                                                            ...
155                                                                                                                                            ...
156                                                                                                                                            ...
157                                                                                                                                            ...
158                                                                                                                                            ...
159                                                                                                                                            ...
160                                                                                                                                            ...
161                                                                                                                                            ...
162                                                                                                                                            ...
163                                                                                                                                            ...
164                                                                                                                                            ...
165                                                                                                                                            ...
166                                                                                                                                            ...
167                                                                                                                                            ...
168                                                                                                                                            ...
169                                                                                                                                            ...
170                                                                                                                                            ...
171                                                                                                                                            ...
172                                                                                                                                            ...
173                                                                                                                                            ...
174                                                                                                                                            ...
175                                                                                                                                            ...
176                                                                                                                                            ...
177                                                                                                                                            ...
178                                                                                                                                            ...
179                                                                                                                                            ...
180                                                                                                                                            ...
181                                                                                                                                            ...
182                                                                                                                                            ...
183                                                                                                                                            ...
184                                                                                                                                            ...
185                                                                                                                                            ...
186                                                                                                                                            ...
187                                                                                                                                            ...
188                                                                                                                                            ...
189                                                                                                                                            ...
190                                                                                                                                            ...
191                                                                                                                                            ...
192                                                                                                                                            ...
193                                                                                                                                            ...
194                                                                                                                                            ...
195                                                                                                                                            ...
196                                                                                                                                            ...
197                                                                                                                                            ...
198                                                                                                                                            ...
199                                                                                                                                            ...
200                                                                                                                                            ...
201                                                                                                                                            ...
202                                                                                                                                            ...
203                                                                                                                                            ...
204                                                                                                                                            ...
205                                                                                                                                            ...
206                                                                                                                                            ...
207                                                                                                                                            ...
208                                                                                                                                            ...
209                                                                                                                                            ...
210                                                                                                                                            ...
211                                                                                                                                            ...
212                                                                                                                                            ...
213                                                                                                                                            ...
214                                                                                                                                            ...
215                                                                                                                                            ...
216                                                                                                                                            ...
217                                                                                                                                            ...
218                                                                                                                                            ...
219                                                                                                                                            ...
220                                                                                                                                            ...
221                                                                                                                                            ...
222                                                                                                                                            ...
223                                                                                                                                            ...
224                                                                                                                                            ...
225                                                                                                                                            ...
226                                                                                                                                            ...
227                                                                                                                                            ...
228                                                                                                                                            ...
229                                                                                                                                            ...
230                                                                                                                                            ...
231                                                                                                                                            ...
232                                                                                                                                            ...
233                                                                                                                                            ...
234                                                                                                                                            ...
235                                                                                                                                            ...
236                                                                                                                                            ...
237                                                                                                                                            ...
238                                                                                                                                            ...
239                                                                                                                                            ...
240                                                                                                                                            ...
241                                                                                                                                            ...
242                                                                                                                                            ...
243                                                                                                                                            ...
244                                                                                                                                            ...
245                                                                                                                                            ...
246                                                                                                                                            ...
247                                                                                                                                            ...
248                                                                                                                                            ...
249                                                                                                                                            ...
250                                                                                                                                            ...
251                                                                                                                                            ...
252                                                                                                                                            ...
253                                                                                                                                            ...
254                                                                                                                                            ...
255                                                                                                                                            ...
256                                                                                                                                            ...
257                                                                                                                                            ...
258                                                                                                                                            ...
259                                                                                                                                            ...
260                                                                                                                                            ...
261                                                                                                                                            ...
262                                                                                                                                            ...
263                                                                                                                                            ...
264                                                                                                                                            ...
265                                                                                                                                            ...
266                                                                                                                                            ...
267                                                                                                                                            ...
268                                                                                                                                            ...
269                                                                                                                                            ...
270                                                                                                                                            ...
271                                                                                                                                            ...
272                                                                                                                                            ...
273                                                                                                                                            ...
274                                                                                                                                            ...
275                                                                                                                                            ...
276                                                                                                                                            ...
277                                                                                                                                            ...
278                                                                                                                                            ...
279                                                                                                                                            ...
280                                                                                                                                            ...
281                                                                                                                                            ...
282                                                                                                                                            ...
283                                                                                                                                            ...
284                                                                                                                                            ...
285                                                                                                                                            ...
286                                                                                                                                            ...
287                                                                                                                                            ...
288                                                                                                                                            ...
289                                                                                                                                            ...
290                                                                                                                                            ...
291                                                                                                                                            ...
292                                                                                                                                            ...
293                                                                                                                                            ...
294                                                                                                                                            ...
295                                                                                                                                            ...
296                                                                                                                                            ...
297                                                                                                                                            ...
298                                                                                                                                            ...
299                                                                                                                                            ...
300                                                                                                                                            ...
301                                                                                                                                            ...
302                                                                                                                                            ...
303                                                                                                                                            ...
304                                                                                                                                            ...
305                                                                                                                                            ...
306                                                                                                                                            ...
307                                                                                                                                            ...
308                                                                                                                                            ...
309                                                                                                                                            ...
310                                                                                                                                            ...
311                                                                                                                                            ...
312                                                                                                                                            ...
313                                                                                                                                            ...
314                                                                                                                                            ...
315                                                                                                                                            ...
316                                                                                                                                            ...
317                                                                                                                                            ...
318                                                                                                                                            ...
319                                                                                                                                            ...
320                                                                                                                                            ...
321                                                                                                                                            ...
322                                                                                                                                            ...
323                                                                                                                                            ...
324                                                                                                                                            ...
325                                                                                                                                            ...
326                                                                                                                                            ...
327                                                                                                                                            ...
328                                                                                                                                            ...
329                                                                                                                                            ...
330                                                                                                                                            ...
331                                                                                                                                            ...
332                                                                                                                                            ...
333                                                                                                                                            ...
334                                                                                                                                            ...
335                                                                                                                                            ...
336                                                                                                                                            ...
337                                                                                                                                            ...
338                                                                                                                                            ...
339                                                                                                                                            ...
340                                                                                                                                            ...
341                                                                                                                                            ...
342                                                                                                                                            ...
343                                                                                                                                            ...
344                                                                                                                                            ...
345                                                                                                                                            ...
346                                                                                                                                            ...
347                                                                                                                                            ...
348                                                                                                                                            ...
349                                                                                                                                            ...
350                                                                                                                                            ...
351                                                                                                                                            ...
352                                                                                                                                            ...
353                                                                                                                                            ...
354                                                                                                                                            ...
355                                                                                                                                            ...
356                                                                                                                                            ...
357                                                                                                                                            ...
358                                                                                                                                            ...
359                                                                                                                                            ...
360                                                                                                                                            ...
361                                                                                                                                            ...
362                                                                                                                                            ...
363                                                                                                                                            ...
364                                                                                                                                            ...
365                                                                                                                                            ...
366                                                                                                                                            ...
367                                                                                                                                            ...
368                                                                                                                                            ...
369                                                                                                                                            ...
370                                                                                                                                            ...
371                                                                                                                                            ...
372                                                                                                                                            ...
373                                                                                                                                            ...
374                                                                                                                                            ...
375                                                                                                                                            ...
376                                                                                                                                            ...
377                                                                                                                                            ...
378                                                                                                                                            ...
379                                                                                                                                            ...
380                                                                                                                                            ...
381                                                                                                                                            ...
382                                                                                                                                            ...
383                                                                                                                                            ...
384                                                                                                                                            ...
385                                                                                                                                            ...
386                                                                                                                                            ...
387                                                                                                                                            ...
388                                                                                                                                            ...
389                                                                                                                                            ...
390                                                                                                                                            ...
391                                                                                                                                            ...
392                                                                                                                                            ...
393                                                                                                                                            ...
394                                                                                                                                            ...
395                                                                                                                                            ...
396                                                                                                                                            ...
397                                                                                                                                            ...
398                                                                                                                                            ...
399                                                                                                                                            ...
400                                                                                                                                            ...
401                                                                                                                                            ...
402                                                                                                                                            ...
403                                                                                                                                            ...
404                                                                                                                                            ...
405                                                                                                                                            ...
406                                                                                                                                            ...
407                                                                                                                                            ...
408                                                                                                                                            ...
409                                                                                                                                            ...
410                                                                                                                                            ...
411                                                                                                                                            ...
412                                                                                                                                            ...
413                                                                                                                                            ...
414                                                                                                                                            ...
415                                                                                                                                            ...
416                                                                                                                                            ...
417                                                                                                                                            ...
418                                                                                                                                            ...
419                                                                                                                                            ...
420                                                                                                                                            ...
421                                                                                                                                            ...
422                                                                                                                                            ...
423                                                                                                                                            ...
424                                                                                                                                            ...
425                                                                                                                                            ...
426                                                                                                                                            ...
427                                                                                                                                            ...
428                                                                                                                                            ...
429                                                                                                                                            ...
430                                                                                                                                            ...
431                                                                                                                                            ...
432                                                                                                                                            ...
433                                                                                                                                            ...
434                                                                                                                                            ...
435                                                                                                                                            ...
436                                                                                                                                            ...
437                                                                                                                                            ...
438                                                                                                                                            ...
439                                                                                                                                            ...
440                                                                                                                                            ...
441                                                                                                                                            ...
442                                                                                                                                            ...
443                                                                                                                                            ...
444                                                                                                                                            ...
445                                                                                                                                            ...
446                                                                                                                                            ...
447                                                                                                                                            ...
448                                                                                                                                            ...
449                                                                                                                                            ...
450                                                                                                                                            ...
451                                                                                                                                            ...
452                                                                                                                                            ...
453                                                                                                                                            ...
454                                                                                                                                            ...
455                                                                                                                                            ...
456                                                                                                                                            ...
457                                                                                                                                            ...
458                                                                                                                                            ...
459                                                                                                                                            ...
460                                                                                                                                            ...
461                                                                                                                                            ...
462                                                                                                                                            ...
463                                                                                                                                            ...
464                                                                                                                                            ...
465                                                                                                                                            ...
466                                                                                                                                            ...
467                                                                                                                                            ...
468                                                                                                                                            ...
469                                                                                                                                            ...
470                                                                                                                                            ...
471                                                                                                                                            ...
472                                                                                                                                            ...
473                                                                                                                                            ...
474                                                                                                                                            ...
475                                                                                                                                            ...
476                                                                                                                                            ...
477                                                                                                                                            ...
478                                                                                                                                            ...
479                                                                                                                                            ...
480                                                                                                                                            ...
481                                                                                                                                            ...
482                                                                                                                                            ...
483                                                                                                                                            ...
484                                                                                                                                            ...
485                                                                                                                                            ...
486                                                                                                                                            ...
487                                                                                                                                            ...
488                                                                                                                                            ...
489                                                                                                                                            ...
490                                                                                                                                            ...
491                                                                                                                                            ...
492                                                                                                                                            ...
493                                                                                                                                            ...
494                                                                                                                                            ...
495                                                                                                                                            ...
496                                                                                                                                            ...
497                                                                                                                                            ...
498                                                                                                                                            ...
499                                                                                                                                            ...
500                                                                                                                                            ...
501                                                                                                                                            ...
502                                                                                                                                            ...
503                                                                                                                                            ...
504                                                                                                                                            ...
505                                                                                                                                            ...
506                                                                                                                                            ...
507                                                                                                                                            ...
508                                                                                                                                            ...
509                                                                                                                                            ...
510                                                                                                                                            ...
511                                                                                                                                            ...
512                                                                                                                                            ...
513                                                                                                                                            ...
514                                                                                                                                            ...
515                                                                                                                                            ...
516                                                                                                                                            ...
517                                                                                                                                            ...
518                                                                                                                                            ...
519                                                                                                                                            ...
520                                                                                                                                            ...
521                                                                                                                                            ...
522                                                                                                                                            ...
523                                                                                                                                            ...
524                                                                                                                                            ...
525                                                                                                                                            ...
526                                                                                                                                            ...
527                                                                                                                                            ...
528                                                                                                                                            ...
529                                                                                                                                            ...
530                                                                                                                                            ...
531                                                                                                                                            ...
532                                                                                                                                            ...
533                                                                                                                                            ...
534                                                                                                                                            ...
535                                                                                                                                            ...
536                                                                                                                                            ...
537                                                                                                                                            ...
538                                                                                                                                            ...
539                                                                                                                                            ...
540                                                                                                                                            ...
541                                                                                                                                            ...
542                                                                                                                                            ...
543                                                                                                                                            ...
544                                                                                                                                            ...
545                                                                                                                                            ...
546                                                                                                                                            ...
547                                                                                                                                            ...
548                                                                                                                                            ...
549                                                                                                                                            ...
550                                                                                                                                            ...
551                                                                                                                                            ...
552                                                                                                                                            ...
553                                                                                                                                            ...
554                                                                                                                                            ...
555                                                                                                                                            ...
556                                                                                                                                            ...
557                                                                                                                                            ...
558                                                                                                                                            ...
559                                                                                                                                            ...
560                                                                                                                                            ...
561                                                                                                                                            ...
562                                                                                                                                            ...
563                                                                                                                                            ...
564                                                                                                                                            ...
565                                                                                                                                            ...
566                                                                                                                                            ...
567                                                                                                                                            ...
568                                                                                                                                            ...
569                                                                                                                                            ...
570                                                                                                                                            ...
571                                                                                                                                            ...
572                                                                                                                                            ...
573                                                                                                                                            ...
574                                                                                                                                            ...
575                                                                                                                                            ...
576                                                                                                                                            ...
577                                                                                                                                            ...
578                                                                                                                                            ...
579                                                                                                                                            ...
580                                                                                                                                            ...
581                                                                                                                                            ...
582                                                                                                                                            ...
583                                                                                                                                            ...
584                                                                                                                                            ...
585                                                                                                                                            ...
586                                                                                                                                            ...
587                                                                                                                                            ...
588                                                                                                                                            ...
589                                                                                                                                            ...
590                                                                                                                                            ...
591                                                                                                                                            ...
592                                                                                                                                            ...
593                                                                                                                                            ...
594                                                                                                                                            ...
595                                                                                                                                            ...
596                                                                                                                                            ...
597                                                                                                                                            ...
598                                                                                                                                            ...
599                                                                                                                                            ...
600                                                                                                                                            ...
601                                                                                                                                            ...
602                                                                                                                                            ...
603                                                                                                                                            ...
604                                                                                                                                            ...
605                                                                                                                                            ...
606                                                                                                                                            ...
607                                                                                                                                            ...
608                                                                                                                                            ...
609                                                                                                                                            ...
610                                                                                                                                            ...
611                                                                                                                                            ...
612                                                                                                                                            ...
613                                                                                                                                            ...
614                                                                                                                                            ...
615                                                                                                                                            ...
616                                                                                                                                            ...
617                                                                                                                                            ...
618                                                                                                                                            ...
619                                                                                                                                            ...
620                                                                                                                                            ...
621                                                                                                                                            ...
622                                                                                                                                            ...
623                                                                                                                                            ...
624                                                                                                                                            ...
625                                                                                                                                            ...
626                                                                                                                                            ...
627                                                                                                                                            ...
628                                                                                                                                            ...
629                                                                                                                                            ...
630                                                                                                                                            ...
631                                                                                                                                            ...
632                                                                                                                                            ...
633                                                                                                                                            ...
634                                                                                                                                            ...
635                                                                                                                                            ...
636                                                                                                                                            ...
637                                                                                                                                            ...
638                                                                                                                                            ...
639                                                                                                                                            ...
640                                                                                                                                            ...
641                                                                                                                                            ...
642                                                                                                                                            ...
643                                                                                                                                            ...
644                                                                                                                                            ...
645                                                                                                                                            ...
646                                                                                                                                            ...
647                                                                                                                                            ...
648                                                                                                                                            ...
649                                                                                                                                            ...
650                                                                                                                                            ...
651                                                                                                                                            ...
652                                                                                                                                            ...
653                                                                                                                                            ...
654                                                                                                                                            ...
655                                                                                                                                            ...
656                                                                                                                                            ...
657                                                                                                                                            ...
658                                                                                                                                            ...
659                                                                                                                                            ...
660                                                                                                                                            ...
661                                                                                                                                            ...
662                                                                                                                                            ...
663                                                                                                                                            ...
664                                                                                                                                            ...
665                                                                                                                                            ...
666                                                                                                                                            ...
667                                                                                                                                            ...
668                                                                                                                                            ...
669                                                                                                                                            ...
670                                                                                                                                            ...
671                                                                                                                                            ...
672                                                                                                                                            ...
673                                                                                                                                            ...
674                                                                                                                                            ...
675                                                                                                                                            ...
676                                                                                                                                            ...
677                                                                                                                                            ...
678                                                                                                                                            ...
679                                                                                                                                            ...
680                                                                                                                                            ...
681                                                                                                                                            ...
682                                                                                                                                            ...
683                                                                                                                                            ...
684                                                                                                                                            ...
685                                                                                                                                            ...
686                                                                                                                                            ...
687                                                                                                                                            ...
688                                                                                                                                            ...
689                                                                                                                                            ...
690                                                                                                                                            ...
691                                                                                                                                            ...
692                                                                                                                                            ...
693                                                                                                                                            ...
694                                                                                                                                            ...
695                                                                                                                                            ...
696                                                                                                                                            ...
697                                                                                                                                            ...
698                                                                                                                                            ...
699                                                                                                                                            ...
700                                                                                                                                            ...
701                                                                                                                                            ...
702                                                                                                                                            ...
703                                                                                                                                            ...
704                                                                                                                                            ...
705                                                                                                                                            ...
706                                                                                                                                            ...
707                                                                                                                                            ...
708                                                                                                                                            ...
709                                                                                                                                            ...
710                                                                                                                                            ...
711                                                                                                                                            ...
712                                                                                                                                            ...
713                                                                                                                                            ...
714                                                                                                                                            ...
715                                                                                                                                            ...
716                                                                                                                                            ...
717                                                                                                                                            ...
718                                                                                                                                            ...
719                                                                                                                                            ...
720                                                                                                                                            ...
721                                                                                                                                            ...
722                                                                                                                                            ...
723                                                                                                                                            ...
724                                                                                                                                            ...
725                                                                                                                                            ...
726                                                                                                                                            ...
727                                                                                                                                            ...
728                                                                                                                                            ...
729                                                                                                                                            ...
730                                                                                                                                            ...
731                                                                                                                                            ...
732                                                                                                                                            ...
733                                                                                                                                            ...
734                                                                                                                                            ...
735                                                                                                                                            ...
736                                                                                                                                            ...
737                                                                                                                                            ...
738                                                                                                                                            ...
739                                                                                                                                            ...
740                                                                                                                                            ...
741                                                                                                                                            ...
742                                                                                                                                            ...
743                                                                                                                                            ...
744                                                                                                                                            ...
745                                                                                                                                            ...
746                                                                                                                                            ...
747                                                                                                                                            ...
748                                                                                                                                            ...
749                                                                                                                                            ...
750                                                                                                                                            ...
751                                                                                                                                            ...
752                                                                                                                                            ...
753                                                                                                                                            ...
754                                                                                                                                            ...
755                                                                                                                                            ...
756                                                                                                                                            ...
757                                                                                                                                            ...
758                                                                                                                                            ...
759                                                                                                                                            ...
760                                                                                                                                            ...
761                                                                                                                                            ...
762                                                                                                                                            ...
763                                                                                                                                            ...
764                                                                                                                                            ...
765                                                                                                                                            ...
766                                                                                                                                            ...
767                                                                                                                                            ...
768                                                                                                                                            ...
769                                                                                                                                            ...
770                                                                                                                                            ...
771                                                                                                                                            ...
772                                                                                                                                            ...
773                                                                                                                                            ...
774                                                                                                                                            ...
775                                                                                                                                            ...
776                                                                                                                                            ...
777                                                                                                                                            ...
778                                                                                                                                            ...
779                                                                                                                                            ...
780                                                                                                                                            ...
781                                                                                                                                            ...
782                                                                                                                                            ...
783                                                                                                                                            ...
784                                                                                                                                            ...
785                                                                                                                                            ...
786                                                                                                                                            ...
787                                                                                                                                            ...
788                                                                                                                                            ...
789                                                                                                                                            ...
790                                                                                                                                            ...
791                                                                                                                                            ...
792                                                                                                                                            ...
793                                                                                                                                            ...
794                                                                                                                                            ...
795                                                                                                                                            ...
796                                                                                                                                            ...
797                                                                                                                                            ...
798                                                                                                                                            ...
799                                                                                                                                            ...
800                                                                                                                                            ...
801                                                                                                                                            ...
802                                                                                                                                            ...
803                                                                                                                                            ...
804                                                                                                                                            ...
805                                                                                                                                            ...
806                                                                                                                                            ...
807                                                                                                                                            ...
808                                                                                                                                            ...
809                                                                                                                                            ...
810                                                                                                                                            ...
811                                                                                                                                            ...
812                                                                                                                                            ...
813                                                                                                                                            ...
814                                                                                                                                            ...
815                                                                                                                                            ...
816                                                                                                                                            ...
817                                                                                                                                            ...
818                                                                                                                                            ...
819                                                                                                                                            ...
820                                                                                                                                            ...
821                                                                                                                                            ...
822                                                                                                                                            ...
823                                                                                                                                            ...
824                                                                                                                                            ...
825                                                                                                                                            ...
826                                                                                                                                            ...
827                                                                                                                                            ...
828                                                                                                                                            ...
829                                                                                                                                            ...
830                                                                                                                                            ...
831                                                                                                                                            ...
832                                                                                                                                            ...
833                                                                                                                                            ...
834                                                                                                                                            ...
835                                                                                                                                            ...
836                                                                                                                                            ...
837                                                                                                                                            ...
838                                                                                                                                            ...
839                                                                                                                                            ...
840                                                                                                                                            ...
841                                                                                                                                            ...
842                                                                                                                                            ...
843                                                                                                                                            ...
844                                                                                                                                            ...
845                                                                                                                                            ...
846                                                                                                                                            ...
847                                                                                                                                            ...
848                                                                                                                                            ...
849                                                                                                                                            ...
850                                                                                                                                            ...
851                                                                                                                                            ...
852                                                                                                                                            ...
853                                                                                                                                            ...
854                                                                                                                                            ...
855                                                                                                                                            ...
856                                                                                                                                            ...
857                                                                                                                                            ...
858                                                                                                                                            ...
859                                                                                                                                            ...
860                                                                                                                                            ...
861                                                                                                                                            ...
862                                                                                                                                            ...
863                                                                                                                                            ...
864                                                                                                                                            ...
865                                                                                                                                            ...
866                                                                                                                                            ...
867                                                                                                                                            ...
868                                                                                                                                            ...
869                                                                                                                                            ...
870                                                                                                                                            ...
871                                                                                                                                            ...
872                                                                                                                                            ...
873                                                                                                                                            ...
874                                                                                                                                            ...
875                                                                                                                                            ...
876                                                                                                                                            ...
877                                                                                                                                            ...
878                                                                                                                                            ...
879                                                                                                                                            ...
880                                                                                                                                            ...
881                                                                                                                                            ...
882                                                                                                                                            ...
883                                                                                                                                            ...
884                                                                                                                                            ...
885                                                                                                                                            ...
886                                                                                                                                            ...
887                                                                                                                                            ...
888                                                                                                                                            ...
889                                                                                                                                            ...
890                                                                                                                                            ...
891                                                                                                                                            ...
892                                                                                                                                            ...
893                                                                                                                                            ...
894                                                                                                                                            ...
895                                                                                                                                            ...
896                                                                                                                                            ...
897                                                                                                                                            ...
898                                                                                                                                            ...
899                                                                                                                                            ...
900                                                                                                                                            ...
901                                                                                                                                            ...
902                                                                                                                                            ...
903                                                                                                                                            ...
904                                                                                                                                            ...
905                                                                                                                                            ...
906                                                                                                                                            ...
907                                                                                                                                            ...
908                                                                                                                                            ...
909                                                                                                                                            ...
910                                                                                                                                            ...
911                                                                                                                                            ...
912                                                                                                                                            ...
913                                                                                                                                            ...
914                                                                                                                                            ...
915                                                                                                                                            ...
916                                                                                                                                            ...
917                                                                                                                                            ...
918                                                                                                                                            ...
919                                                                                                                                            ...
920                                                                                                                                            ...
921                                                                                                                                            ...
922                                                                                                                                            ...
923                                                                                                                                            ...
924                                                                                                                                            ...
925                                                                                                                                            ...
926                                                                                                                                            ...
927                                                                                                                                            ...
928                                                                                                                                            ...
929                                                                                                                                            ...
930                                                                                                                                            ...
931                                                                                                                                            ...
932                                                                                                                                            ...
933                                                                                                                                            ...
934                                                                                                                                            ...
935                                                                                                                                            ...
936                                                                                                                                            ...
937                                                                                                                                            ...
938                                                                                                                                            ...
939                                                                                                                                            ...
940                                                                                                                                            ...
941                                                                                                                                            ...
942                                                                                                                                            ...
943                                                                                                                                            ...
944                                                                                                                                            ...
945                                                                                                                                            ...
946                                                                                                                                            ...
947                                                                                                                                            ...
948                                                                                                                                            ...
949                                                                                                                                            ...
950                                                                                                                                            ...
951                                                                                                                                            ...
952                                                                                                                                            ...
953                                                                                                                                            ...
954                                                                                                                                            ...
955                                                                                                                                            ...
956                                                                                                                                            ...
957                                                                                                                                            ...
958                                                                                                                                            ...
959                                                                                                                                            ...
960                                                                                                                                            ...
961                                                                                                                                            ...
962                                                                                                                                            ...
963                                                                                                                                            ...
964                                                                                                                                            ...
965                                                                                                                                            ...
966                                                                                                                                            ...
967                                                                                                                                            ...
968                                                                                                                                            ...
969                                                                                                                                            ...
970                                                                                                                                            ...
971                                                                                                                                            ...
972                                                                                                                                            ...
973                                                                                                                                            ...
974                                                                                                                                            ...
975                                                                                                                                            ...
976                                                                                                                                            ...
977                                                                                                                                            ...
978                                                                                                                                            ...
979                                                                                                                                            ...
980                                                                                                                                            ...
981                                                                                                                                            ...
982                                                                                                                                            ...
983                                                                                                                                            ...
984                                                                                                                                            ...
985                                                                                                                                            ...
986                                                                                                                                            ...
987                                                                                                                                            ...
988                                                                                                                                            ...
989                                                                                                                                            ...
990                                                                                                                                            ...
991                                                                                                                                            ...
992                                                                                                                                            ...
993                                                                                                                                            ...
994                                                                                                                                            ...
995                                                                                                                                            ...
996                                                                                                                                            ...
997                                                                                                                                            ...
998                                                                                                                                            ...
999                                                                                                                                            ...
1000                                                                                                                                           ...
```

```
1  /* class */
2
3  public class SuperDashboard extends JFrame implements MetadataUser
4  {
5      public Component getLastFocusedComponent()
6      {
7          public void setLastFocused(Component lastFocused)
8          {
9              public int getMajorVersionNumber()
10             {
11                 public int getMinorVersionNumber()
12                 {
13                     public int getBuildNumber()
14                     {
15                         }
16                     }
17                 }
18             }
19         }
20     }
21 }
```




시스템

생성과 사용의 분리

■ 팩토리

■ 의존성 주입(DI)과 제어 역전(IOC)

- 예: 스프링 프레임워크

■ 생각해볼 문제

- "처음부터 올바르게" 시스템을 만들 수 있다는 믿음은 **미신**이다. 대신에 우리는 오늘 주어진 사용자 스토리에 맞춰 시스템을 구현해야 한다.
- **소프트웨어 부문에서 가장 큰 악성 재고는 개발자의 낭비되는 시간**이다.
- 소프트웨어 시스템은 물리적인 시스템과 다르다. **관심사**를 적절히 분리해 관리한다면 소프트웨어 아키텍처는 점진적으로 발전할 수 있다.
- 소프트웨어 시스템은 "**수명이 짧다**"는 본질로 인해 아키텍처의 점진적인 발전이 가능하다.



설계

켄트 백의 간단한 설계 규칙 네 가지

1. 모든 테스트를 실행한다.
2. 중복을 없앤다.
3. 프로그래머 의도를 표현한다.
4. 클래스와 메소드 수를 최소로 줄인다.





동시성(1)

동시성 개괄

■ 동시성의 의미

- 동시성은 결합(coupling)을 없애는 전략이다.
- 즉, *무엇(what)*과 *언제(when)*을 분리하는 전략이다.

■ 동시성의 장점

- *무엇*과 *언제*를 분리하면 응용 프로그램 구조와 효율이 극적으로 나아진다. 구조적인 관점에서 프로그램은 거대한 루프 하나가 아니라 작은 협력 프로그램 여럿으로 보인다. 따라서 시스템을 이해하기가 쉬워지며 문제를 분리하기도 쉬워진다.



동시성(2)

동시성의 오해와 문제점

■ 동시성의 오해

- 동시성은 항상 성능을 높여준다.
- 동시성을 구현해도 설계는 변하지 않는다.
- 적절한 도구를 사용하면 동시성을 이해할 필요가 없다.

■ 동시성의 문제점

- 동시성은 다소 부하를 유발한다. 성능 측면에서 부하가 걸리며, 코드도 더 짜야 한다.
- 동시성은 복잡하다. 간단한 문제라도 동시성은 복잡하다.
- 일반적으로 동시성 버그는 재현하기 어렵다. 그래서 일회성 문제로 여겨 무시하기 쉽다. 진짜 결함으로 간주되지 않는다.
- 동시성을 구현하려면 흔히 근본적인 설계 전략을 재고해야 한다.

+ 동시성(3)

구체적인 지침

■ 구체적인 지침

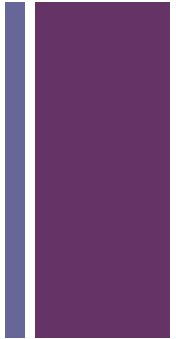
- 말이 안 되는 실패는 잠정적인 스레드 문제로 취급하라.
- 다중 스레드를 고려하지 않은 순차 코드부터 제대로 돌게 만들자.
- 다중 스레드를 쓰는 코드 부분을 쉽게 다양한 환경에 끼워 넣을 수 있게 스레드 코드를 구현하라.
- 다중 스레드를 쓰는 코드 부분을 상황에 맞춰 조정할 수 있게 작성하라.
- 프로세서 수보다 많은 스레드를 돌려보라.
- 다른 플랫폼에서 돌려보라.
- 코드에 보조 코드(instrument)를 넣어 돌려라. 강제로 실패를 일으키게 해보라.

+ 점진적인 개선

방망이 깎던 노인

- 프로그래밍은 과학보다 공예에 가깝다.
 - 퇴고가 없는 작문은 존재하지 않는다. 즉, 깨끗한 코드를 짜려면 먼저 지저분한 코드를 짰 *뒤에 정리해야 한다*는 의미다.
- 자살 행위: 초보자는 일단 프로그램이 "돌아가면" 다음 업무로 넘어간다. "돌아가는" 프로그램은 그 상태가 어떻든 그대로 버려둔다. 경험이 풍부한 전문 프로그래머라면 이런 행동이 전문가로서 자살 행위라는 사실을 잘 안다.
 - 코드에 만족하는 프로그래머는 전문가 정신이 부족하다. 나쁜 코드보다 더 오랫동안 더 심각하게 개발 프로젝트에 악영향을 미치는 요인도 없다. 나쁜 일정은 다시 짜면 된다. 나쁜 요구사항은 다시 정의하면 된다. 나쁜 팀 역학은 복구하면 된다. 하지만 나쁜 코드는 썩어 문드러진다.
- 1년 전 코드보다 5분 전 코드가 정리하기가 편하다!

+ 보이스카우트 규칙



- 캠프장은 처음 왔을 때보다 더 깨끗하게 해놓고 떠나라.
- 전문가 정신은 지속적인 개선을 의미한다.

+ 참고 문헌

